

PAT-NO: JP401202387A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01202387 A
TITLE: LASER CUTTING METHOD
PUBN-DATE: August 15, 1989

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
ITOGA, KAZUMASA
SANPEI, KAZUHISA

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
TOYOTA MOTOR CORP N/A

APPL-NO: JP63024562
APPL-DATE: February 4, 1988

INT-CL (IPC): B23K026/00
US-CL-CURRENT: 219/121.72

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the deformation and decomposition of the roll over, burr, etc., of the member to be cut by interposing a liquid layer on the surface of the laser beam projecting part of the member to be cut.

CONSTITUTION: An air jet is injected from an air nozzle 44 and a water is injected from a water nozzle 43. The water injected on the surface of an acryl resin plate 200 is pressed to the surface of the resin plate 200 to form a water thin film 300. When a laser light 100 is projected, it is condensed by a lens 1 to project the laser beam projecting part 500 of the resin plate 200, which is melted by heating to open the cutting part 201 of the inside of the projecting part 500. The air and liquid jet 400 consisting of projected water and air jet is injected to the back face side of the resin plate 200 from the cutting part 201 to blow off a melted acryl resin. The position of the cutting part 201 is then changed continuously with moving the resin plate 200 and the cutting part is cut in the specified shape.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平1-202387

⑬ Int.Cl.⁴

B 23 K 26/00

識別記号

3 2 0

庁内整理番号

Z-8019-4E

⑭ 公開 平成1年(1989)8月15日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 レーザー切断方法

⑯ 特 願 昭63-24562

⑰ 出 願 昭63(1988)2月4日

⑱ 発 明 者 糸 賀 一 聖 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
⑲ 発 明 者 三 瓶 和 久 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
⑳ 出 願 人 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
㉑ 代 理 人 弁理士 大 川 宏

明 細 書

1. 発明の名称

レーザー切断方法

2. 特許請求の範囲

(1) 被切断部材をレーザービームにより切断するレーザー切断方法において、

液体を前記被切断部材のレーザービーム照射部の表面に介在させた状態で前記レーザービームを照射することを特徴とするレーザー切断方法。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明はレーザー加熱による切断面周縁部の“だれ”とか“かえり”を低減したレーザー切断方法に関する。

[従来の技術]

特開昭57-52585号公報には、樹脂製部材の切断部近傍に予めセロハンテープ等の透明樹脂薄膜を密着させた後に、樹脂製部材を前記透明樹脂薄膜とともにレーザー光で切断して、樹脂製部材の切断部の周縁のダレやカエリを防止するレ

ーザー切断方法が開示されている。

[解決を必要とする課題]

しかしながら一般に切断する樹脂製部材は複雑な3次元形状をもつ場合が多く、前記セロハンテープなどの透明樹脂薄膜の貼付が困難であり、生産性も悪かった。また、樹脂製部材は、レーザービームの回折エネルギー成分により加熱されてダレやカエリなどの変形問題の他に、白濁、透明度低下などの変質問題を発生する可能性もあった。

本発明は上記問題に鑑みなされたものであり、被切断部材の切断部近傍の上記した変形や変質が少ないレーザー切断方法を提供することを目的とする。

[課題を解決するための手段]

本発明のレーザー切断方法は、被切断部材をレーザービームにより切断するレーザー切断方法において、液体を前記被切断部材のレーザービーム照射部の表面に介在させた状態で前記レーザービーム照射部に前記レーザービームを照射するものである。

なお、レーザービーム照射部は、レーザービームを照射される被切断部材表面であり、溶融除去される切断部と加熱されるが除去されない周縁部とからなる。

また、被切断部材はたとえば樹脂やゴムなどの他、熱変形または熱変質する部材を含む。

レーザー装置としては、たとえば炭酸ガスレーザーなどが使用できる。

[作用]

本発明のレーザー切断方法において、被切断部材のレーザービーム照射部表面に液体を介在させる。この液体はレーザービームの回折エネルギー成分を吸収することにより、またはレーザービーム照射部の周縁部表面を冷却することによりその温度上昇を防止して、部材の切断部の周縁の変形や変質を防止する。

[実施例]

実施例 1

本発明の実施例のレーザー切断方法を第1図により説明する。

ある。水ノズル43の一端部45は空気ノズル44の一端部46で囲まれており、各一端部45、46はトーチ部3の先端部32に近接して配設されている。水ノズル43の他端部は取付け部材41の貫通孔42を介して水配管(図示せず)に連通している。空気ノズル44の他端部は空気配管48に連通している。

以下、本実施例に使用したレーザー切断装置の動作を説明する。

まず、このレーザーヘッドを被切断部材としてのアクリル樹脂板200の直上に移動させ、空気ノズル44から空気噴流を噴射させ、水ノズル43から水を噴射させる。アクリル樹脂板200の表面に噴射された水は自身の運動エネルギー及び空気噴流の運動エネルギーによりアクリル樹脂板200の表面に押付けられ、水薄膜300を形成する。

次に、レーザー光源(図示せず)からレーザー光100を照射する。レーザー光100はレンズ1により集光されてアクリル樹脂板200のレー

この切断方法に使用したレーザー切断装置のレーザーヘッドは、集光レンズ1をもつ鏡胴部2と、鏡胴部2に設置されたトーチ部3と、トーチ部3に固定された気液ノズル4と、からなる。

鏡胴部2は、レーザー光を発射するレーザー光源(図示せず)に、レーザー光を走査する走査系(図示せず)を介して接続された金属製円筒部材である。鏡胴部2は内部にレーザー光の通路をもつ。

トーチ部3は、鏡胴部2の先端部に設置された円錐形状の金属製筒部材である。トーチ部3の内部の中空部31は集束するレーザー光の通路である。中空部31は集光レンズ1を鏡胴部2の前記通路に同軸的に結合し、トーチ3の先端部32は集光レンズ1の光軸上に配置されている。

気液ノズル4は、鏡胴部2の側面に固定され中央部に貫通孔42をもつ取付け部材41と、取付け部材41に固定された水ノズル43と、水ノズル43の外周部に水ノズル43を囲むように固定された空気ノズル44と、からなる二重ノズルで

ザービーム照射部500を照射し、アクリル樹脂板200を加熱溶融し、レーザービーム照射部500内の切断部201を開孔する。噴射された水及び空気噴流からなる気液噴流400は切断部201からアクリル樹脂板200の裏面側に噴出し、溶融したアクリル樹脂を吹飛ばす。

次に、アクリル樹脂板200を移動させながら、アクリル樹脂板200の切断部201の位置を連続的に変更し、アクリル樹脂板200を所定形状に切断する。レーザービーム照射部500の内の周縁部202において、水薄膜300は切断部201の周縁部202を冷却してその熱変形または熱変質を低減する。

第2図に、アクリル樹脂板200のレーザービーム照射部500におけるレーザービームのエネルギー分布を示す。横軸はレンズ1の光軸と直角な方向の距離であり、縦軸はエネルギー密度を表す。主ビーム104の周囲に、水薄膜300を通過した回折エネルギー成分103がある。周縁部202の表面は水薄膜300に回折エネルギー成分1

03が吸収されて加熱を防止され、かつ水薄膜300の良好な冷却効果により熱変形を起こす臨界温度 T_c 以下に冷却され、アクリル樹脂板200の周縁部202の熱変形及び熱変質は防止される。

更に水ノズル43から噴射された水は大きな比重をもつので、溶融されたアクリル樹脂を良好に吹飛ばす効果もある。なお気液ノズル4は常に切断の進行方向に位置するようにアクリル樹脂板200を位置制御することが望ましい。また、アクリル樹脂板200を移動する代りにレーザーヘッドを移動させてもよい。

実施例2

本発明のレーザー切断方法を実施する他の実施例をレーザーヘッドの断面図である第3図により説明する。

この実施例で使用したレーザーヘッドは、実施例1と同様にレーザー切断装置の一部であり、集光レンズ1Aをもつ鏡胴部2Aと、鏡胴部2Aに設置されたトーチ部3Aと、トーチ部3Aに固定され水ノズル43Aと空気ノズル44Aとからな

る気液ノズル4Aとからなる。本レーザーヘッドは実施例1のレーザーヘッド(第1図)に比較して、トーチ部3Aを気液ノズル4Aと同軸配置した点が異なっている。

このようにすれば、レーザーヘッドを小型にでき、空気噴流及び水流を集中できる利点がある。

実施例3

本発明のレーザー切断方法を実施する他の実施例をレーザーヘッドの断面図である第4図により説明する。

この実施例で使用したレーザーヘッドは、実施例1と同様にレーザー切断装置の一部であり、集光レンズ1Bをもつ鏡胴部2Bと、鏡胴部2Bに設置され空気ノズルと一体化したトーチ部3B、トーチ部3Bと離れて設置された水ノズル43Bとからなる。トーチ部3Bには圧縮空気がトーチ部3B内部に流入するための空気供給孔44Bが設置されている。

本実施例で使用したレーザーヘッドによれば、トーチ部3Bが空気ノズルを兼ねるので、溶融し

たアクリル樹脂板及び水を良好にアクリル樹脂板200の裏面側に吹飛ばすことができる。また水ノズル43Bはアクリル樹脂板200の表面に傾斜して配置されているので、切断部201Bの周縁部202Bにおいて、水ノズル43Bから噴出された水はアクリル樹脂板200の表面に沿って良好に層流化できる利点がある。このように水ノズル43Bから噴出する水を層流化すると飛散する水滴とこの水滴により反射するレーザー光を低減できる利点もある。

実施例4

本発明のレーザー切断方法を実施する他の実施例をレーザーヘッドの断面図である第5図により説明する。

この実施例で使用したレーザーヘッドは、実施例3において水ノズル43Bを水ノズル43Cに変更した点が異なっている。この水ノズル43Cは水ノズル401と、水ノズル401の先端に設置されその表面にアルミ膜402を蒸着された透明ガラス部400と、からなる。透明ガラス部4

00はアクリル樹脂板200の表面にほぼ平行に設置されている。

トーチ部3Bは空気噴流を噴出する。また、水ノズル401は透明ガラス部400とアクリル樹脂板200との間に形成された水通路403に水を噴出し、アクリル樹脂板200の表面に水薄膜300を形成する。

本実施例装置によれば、アルミ膜402がレーザー光の回折エネルギー成分を反射するとともに、水通路403により強制的に水薄膜300を層流化しているので、噴出した水がアクリル樹脂板200に衝突して飛散し、飛散した水滴の表面でレーザー光が全反射することを低減できる。

なお、水ノズル43Bはトーチ部3Bと一体的に構成されるがトーチ部3Bと独立に運動可能としても良い。

なお、切断部201に照射されるレーザービームの主ビーム104は強力であるので多少の水薄膜300が切断部201に存在してもレーザービームの切断能力はほとんど低下しない。

〔効果〕

以上説明したように本発明のレーザー切断方法は、液体層を被切断部材のレーザービーム照射部の表面に介在させているので、レーザービーム照射部の周縁部の加熱を防止し、かつレーザービーム照射部の周縁部を冷却して、被切断部材のダレやカエリなどの変形や変質を防止することができる。なお、本~~考案~~^{発明}の実施においてレーザービームの回折エネルギー成分を吸収し、かつレーザービーム照射部の周縁部を伝熱冷却する組み合わせとして、炭酸ガスレーザーと水との組み合わせが好ましいが、主として伝熱冷却効果を利用するYAGレーザーと水との組み合わせも可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のレーザー切断方法を使用するレーザーヘッドの一実施例の模式図である。第2図は第1図のレーザー光のエネルギー分布図である。第3図、第4図、第5図はそれぞれ本発明のレーザー切断方法を使用するレーザーヘッドの他の実施例の模式図である。

- 1…集光レンズ
- 2…鏡筒部
- 3…トーチ部
- 4…気液ノズル部

特許出願人 トヨタ自動車株式会社

代理人 弁理士 大川 宏



